

УДК 630.674.6.02 – 674.09

В.В. Чамеев, А.А. Еремеев
(V.V.Chameev, A.A. Eremeev)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Еремеев Александр Анатольевич родился в 1986 г. В 2004 г. поступил в Уральский государственный лесотехнический университет на лесотехнический факультет, специальность - лесотехническое дело. В настоящее время является студентом 5-го курса.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СХЕМЫ
РАСКРОЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
ГРУППОВЫМ МЕТОДОМ**
(METHDOLOGICAL APPROACH TO MAKING THE MATHE-
MATICAL MODEL OF THE SCHEME CUT OUT ROUND
LUMBER BY GROUP METHOD)

Приводятся схемы раскроя круглых лесоматериалов на пилопродукцию, подлежащие реализации в существующей комплекс-программе «ЦЕХ».

Happen to schemes cut out round lumber on sawn product, subjecting to realization in existing complex - a program "ZECH".

Успешное решение задач анализа и синтеза лесобработывающих цехов (ЛОЦ) лесопромышленных предприятий возможно на базе автоматизированных систем проектирования и управления (CAD/CAM) [2]. Технологические процессы ЛОЦ относятся к стохастическим системам описывающихся Q и A – математическими схемами [1,2]. Реализация Q и A – схем целесообразна на базе имитационного моделирования [1]. Основой математической модели ЛОЦ являются схемы деления (раскроя) круглых лесоматериалов на головных станках. В существующей комплекс-программе КП «ЦЕХ» («ZECH») в математической модели раскроя круглых лесоматериалов групповым методом заложена простейшая программа по раскрою круглых лесоматериалов преимущественно на лесопильных рамах [3]. Для расширения диапазона исследования технологических процессов ЛОЦ на КП «ЦЕХ» необходимо ввести в нее и другие схемы раскроя круглых лесоматериалов.

Лесоматериалы, как объект труда в ЛОЦ, в процессе обработки находятся во множестве состояний. Существует начальное состояние лесоматериалов (круглые лесоматериалы), конечное состояние – готовая продукция (пиломатериалы) и промежуточные состояния (заготовки). Переход лесоматериала из начального состояния бревна B толщиной d_i к промежуточным состояниям в виде i -го числа в виде заготовок Z_0 и сопутствующей продукции $Z_{сп}$ (горбыль Γ или щепа Ψ , стружка или опил) по схеме деления C_d на головном станке для группового раскря возможен по формуле

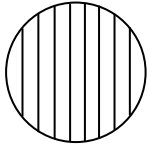
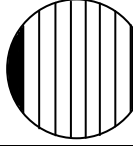
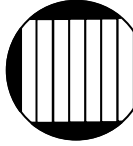

$$C_d B d \rightarrow \sum_{i=1}^n \zeta_0^i / Z_{сп} . \quad (1)$$

Анализ основных схем продольного деления круглых лесоматериалов групповым методом (таблица) позволяет записать, что заготовка Z_0^i принимает следующие основные состояния из конечного множества:

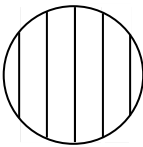
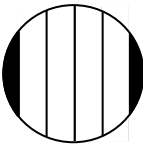

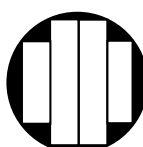
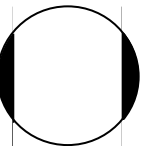
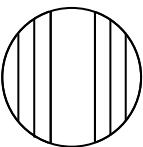
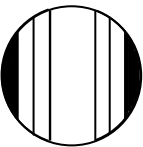
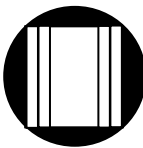
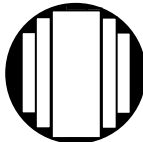
$$Z_0^i \in \{ D_T^{H(0)}, D_{КТ}^{H(0)}, B_{ш}^{H(0)}, B_{кш}^{H(0)} (B_d), C \}, \quad (2)$$

где D_T - доска толщиной, равной толщине готовой продукции; $D_{КТ}$ - доска толщиной, кратной толщине готовой продукции; $B_{ш}$ - брус толщиной, равной ширине готовой продукции; B_d - брус толщиной 0,7...0,8 D или 0,9...0,95 D ; C - сегмент; $h(o)$ - необрезная (обрезная) заготовка.

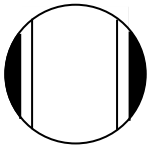
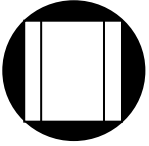
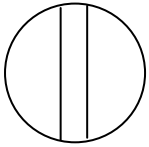
Основные схемы продольного деления круглых лесоматериалов групповым методом (по литературным источникам)

Условное обозначение	Деление	Схема деления	Пояснение
1	2	3	4
D_T^H / Γ $D_{КТ}^H / \Gamma$	развальное		Деление на доски толщиной: а) равной толщине готовой продукции ($D_{КТ}^0$ или D_T^0) б) кратной толщине готовой продукции ($D_{КТ}^H$ или $D_{КТ}^0$)
D_T^H / Ψ $D_{КТ}^H / \Psi$			
D_T^0 / Ψ $D_{КТ}^0 / \Psi$		 	

Продолжение таблицы

1	2	3	4
$B_{ш}^H / \Gamma$	лафетно - развальное		<p>Деления на брусья толщиной:</p> <p>а) равной ширине готовой продукции ($B_{ш}^H$ или $B_{ш}^0$)</p> <p>б) кратной ширине готовой продукции ($B_{кш}^H$ или $B_{кш}^0$)</p> <p>в) равной охвату бревна в $0,9 \dots 0,95d$ или $0,7 \dots 0,8 d$ (B_d^H или B_d^0)</p>
$B_{ш}^H / \Psi$			
$B_{ш}^0 / \Psi$			
$B_{кш}^H / \Psi$ B_d^H / Ψ			
$B_{кш}^0 / \Psi$ B_d^0 / Ψ			
$B_{ш}^H / D_T^H / \Gamma$ $B_{ш}^H / D_{КТ}^H / \Gamma$	с брусковой		<p>Деление на брусья толщиной, равной ширине готовой продукции ($B_{ш}^H$ или $B_{ш}^0$) и доски толщиной:</p> <p>а) равной толщине готовой продукции (D_T^H или D_T^0) или</p> <p>б) кратной толщине готовой продукции ($D_{КТ}^H$ или $D_{КТ}^0$)</p>
$B_{ш}^H / D_T^H / \Psi$ $B_{ш}^H / D_{КТ}^H / \Psi$			
$B_{ш}^0 / D_T^0 / \Psi$ $B_{ш}^0 / D_{КТ}^0 / \Psi$			
			

Окончание таблицы

1	2	3	4
$B_{\text{кш}}^{\text{H}}/D_{\text{т}}^{\text{H}}/\text{Щ}$ $B_{\text{кш}}^{\text{H}}/D_{\text{кт}}^{\text{H}}/\text{Щ}$ $B_{\text{д}}^{\text{H}}/D_{\text{т}}^{\text{H}}/\text{Щ}$ $B_{\text{д}}^{\text{H}}/D_{\text{кт}}^{\text{H}}/\text{Щ}$	с брусковой		Деление на брус толщиной 0,7...0,8d ($B_{\text{д}}^{\text{H}}$ или $B_{\text{д}}^{\text{O}}$) или кратной ширине готовой продукции ($B_{\text{кш}}^{\text{H}}$ или $B_{\text{кш}}^{\text{O}}$) и доски, равной ($D_{\text{т}}^{\text{H}}$ или $D_{\text{т}}^{\text{O}}$) или кратной ($D_{\text{кт}}^{\text{H}}$ или $D_{\text{кт}}^{\text{O}}$) толщине готовой продукции
$B_{\text{кш}}^{\text{O}}/D_{\text{т}}^{\text{O}}/\text{Щ}$ $B_{\text{кш}}^{\text{O}}/D_{\text{кт}}^{\text{O}}/\text{Щ}$ $B_{\text{д}}^{\text{O}}/D_{\text{т}}^{\text{O}}/\text{Щ}$ $B_{\text{д}}^{\text{O}}/D_{\text{кт}}^{\text{O}}/\text{Щ}$			
$B_{\text{ш}}^{\text{H}}/\text{С}$	сегментное		Деление на сегменты (С) и на пиломатериалы из средней части бревна вида: а) брусья толщиной, равной ширине готовой продукции ($B_{\text{ш}}^{\text{H}}$) или б) доски толщиной, равной толщине готовой продукции ($D_{\text{т}}^{\text{H}}$) или в) доски толщиной, равной толщине готовой продукции ($D_{\text{кт}}^{\text{H}}$)
Примечание. Щ – технологическая щепка; Г - горбыль; Н - необрезной пиломатериал (заготовка); О – обрезной пиломатериал (заготовка).			

Различные сочетания заготовок составляют схему деления Сд бревен Бд, т.е. $\text{Сд Бд} \in \{ D_{\text{т}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; D_{\text{кт}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; B_{\text{ш}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; B_{\text{кш}}^{\text{H(0)}}(\text{Бд})/\text{Г(Щ)}; B_{\text{ш}}^{\text{H(0)}}/D_{\text{т}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; B_{\text{кш}}^{\text{H(0)}}(\text{Бд})/D_{\text{т}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; B_{\text{ш}}^{\text{H(0)}}/D_{\text{кт}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; B_{\text{кш}}^{\text{H(0)}}(\text{Бд})/D_{\text{кт}}^{\text{H(0)}}/\text{Г(Щ)}; \text{С}; B_{\text{ш}}^{\text{H(0)}}/\text{С}; D_{\text{т}}^{\text{H(0)}}/\text{С}; D_{\text{кт}}^{\text{H(0)}}/\text{С}; \text{другие, более сложные комбинации, например С/Б/Д} \}$.

Анализ схем деления круглых лесоматериалов (см. таблицу) показывает, что формирование поперечного сечения готовой продукции задается 17 вариантами, в том числе для заготовки типа Дт – 2 варианта, Дкт – 4, Бш – 2, Бкш(Бд) – 2, Ст (сегменты для тангентальной распиловки) – 3, Ср (сегменты для радиальной распиловки) – 4 варианта.

Предложенная классификация схем деления (раскроя) круглых лесоматериалов позволит: разработать новые математические модели раскроя бревен и ЭВМ-программы для комплекс-программы «ЦЕХ»; расширить перечень моделируемых станков в технологических потоках ЛОЦ; увеличить число уровней обработки в моделируемых ЛОЦ.

Библиографический список

1. Советов, Б.Я. Моделирование систем [Текст]: учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3 изд., испр., и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 345 с.
 2. Чамеев, В.В. Задачи проектирования и управления производственными процессами лесопромышленных предприятий [Текст]: метод. указ. для студ. старших курсов спец. 260106 и рекомендации для аспирантов первого года обучения / В.В. Чамеев, В.В. Обвинцев, Б.Е. Меньшиков, В.А. Азаренок; УГЛТА. – Екатеринбург, 1997. – 53 с.
 3. Чамеев, В.В. Комплекс-программа ZECH для решения задач анализа и синтеза в лесоперерабатывающих цехах / В.В. Чамеев, В.В. Обвинцев [Текст] // ИВУЗ. Лесной журнал. – Архангельск: АГТУ, 1996. – № 4-5. – С. 168 – 175.
-

УДК 661.183.1

**И.К. Гиндулин, Ю.Л. Юрьев,
Т.В. Штеба, С.В. Еранкин**
(I.K. Gindulin, Y.L. Yuriev,
T.V. Shteba, S.V. Erankin)

(Уральский государственный лесотехнический университет)



Гиндулин Ильдар Касимович родился в 1982 г., окончил УГЛТУ в 2004 г., аспирант кафедры ХТД УГЛТУ, имеет 9 печатных работ в области химической переработки древесины.



Юрьев Юрий Леонидович родился в 1950 г., окончил АЛТИ в 1972 г., канд. техн. наук, профессор, зав. кафедрой ХТД, имеет более 100 печатных работ в области химической переработки древесины.



Штеба Татьяна Валерьевна родилась в 1965 г., окончила УЛТИ в 1988 г., канд. техн. наук, доцент кафедры ХТД, имеет 19 печатных работ в области химической переработки древесины.